

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan dalam penelitian, sehingga pelaksanaan dan hasil penelitian bisa untuk dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang berpengaruh. Eksperimen dilaksanakan di laboratorium dengan kondisi dan peralatan yang diselesaikan guna memperoleh data tentang hasil pengelasan MIG secara semi otomatis terhadap sifat mekanik pada aluminium tipe 5083.

#### **3.1 Jenis penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian experimental (*true experiment research*). Kajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku maupun jurnal yang terkait digunakan untuk menambah informasi yang diperlukan.

#### **3.2 Waktu dan Tempat penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus 2017. Adapun pelaksanaanya adalah sebagai berikut.

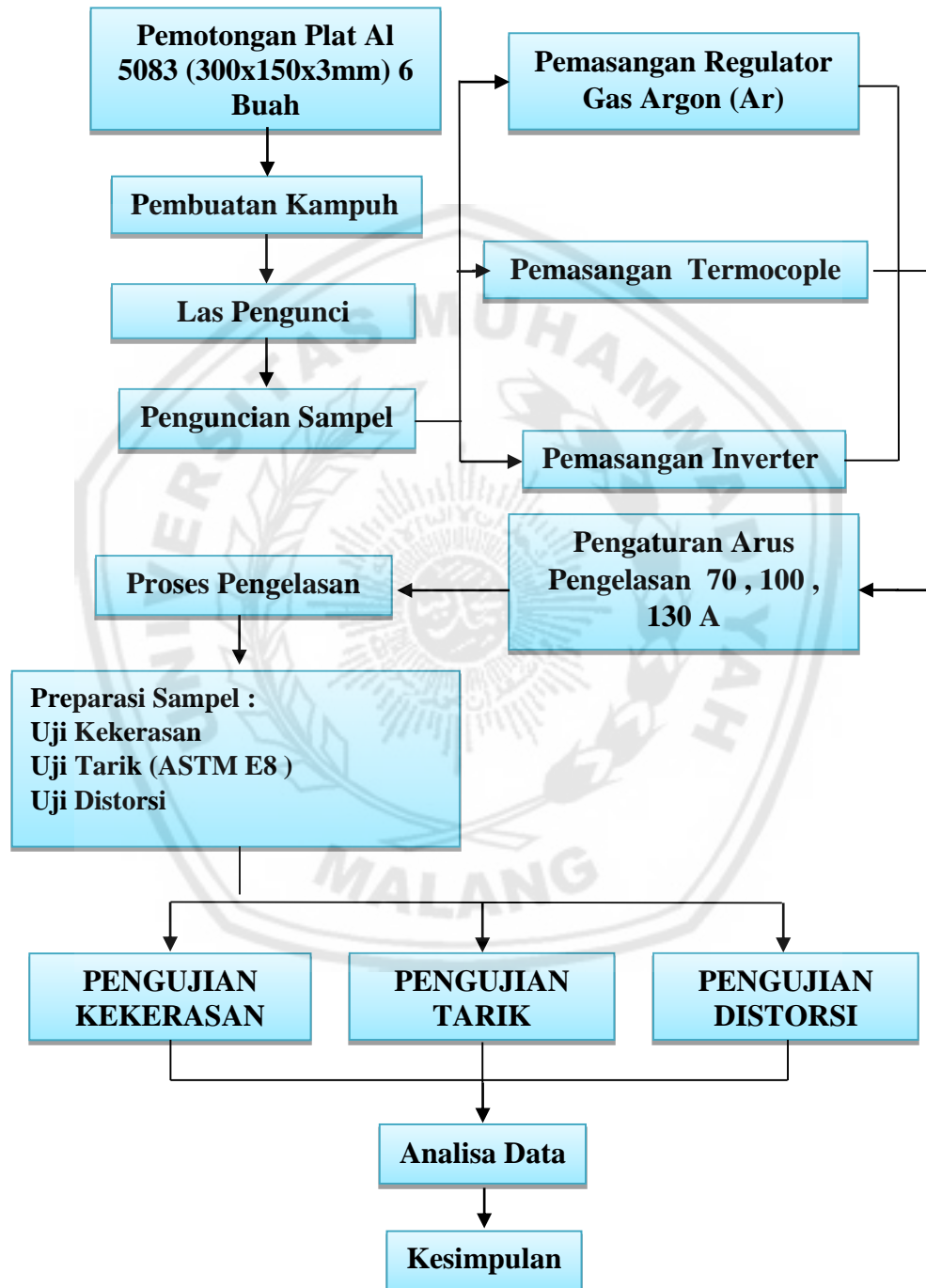
1. Persiapan mesin las semi otomatis di laboratorium mesin Universitas Muhammadiyah Malang.

2. Proses Pengelasan dilakukan di laboratorium mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Pembuatan bentuk spesimen benda uji dilakukan di Laboratorium PPPPTK BOE Malang.
4. Pengujian Distorsi dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Pengujian uji tarik dan uji kekerasan vickers dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Malang.



### 3.3 Diagram Alir

Tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah seperti diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### **3.4 Persiapan Bahan dan Peralatan**

#### **3.4.1 Persiapan Bahan**

a) Bahan sambungan

Bahan Penelitian : Aluminium 5083

Spesifikasi Bahan : Tebal 3 mm, Panjang 30 cm, Lebar 15 cm

b) Bahan Pengelasan

Proses pengelasan : MIG

Elektroda : Type AWS 5.10 ER 5356

Kampuh : Kampuh V terbuka dan sudut kampuh 90°

#### **3.4.2 Persiapan Alat**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Mesin uji tarik Universal Testing Machine.
2. Mesin uji kekerasan
3. Mesin pemotong spesimen
4. Mesin potong plat
5. Mesin las MIG
6. Mesin Frais
7. Mesin Grinding dengan pendingin
8. Gerinda
9. Tang jepit

## 10. Amplas

### 3.5 Tahap penelitian

Tahap-tahap dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

#### 3.5.1 Pembuatan spesimen Las/Plat aluminium 5083

Pembuatan spesimen dilakukan dengan cara memotong sebagian material aluminium dengan menggunakan alat potong plat, dalam hal ini pemotongan material tidak menggunakan las potong ataupun gerinda potong, karena untuk menghindari terjadinya rekristalisasi dan mengurangi distribusi panas yang berpengaruh terhadap perubahan struktur mikro pada material.

#### 3.5.2 Pembuatan kampuh V terbuka

Pembuatan kampuh V terbuka dengan menggunakan mesin frais, bahan yang dipersiapkan dengan ukuran tebal 3 mm, panjang 30 mm, lebar 15 mm, dan dipersiapkan sebanyak 6 buah. Bahan dipersiapkan didalam pencekam pada sudut pengefraisan 40 derajat maka tahap pengefraisan pun langsung dilakukan dan yang perlu diperhatikan pada saat pengefraisan yaitu ragam pencekam pada mesin frais dan setelan mata bor haruslah centre dan lurus agar hasil pada pengefraisan kampuh benar-benar lurus dan sudut didapatkan benar-benar sempurna.



Gambar 3. 2 Foto hasil pembuatan kampuh V terbuka

### 3.5.3 Proses pengelasan

Cara kerja Alat bantu pengelasan

Alat bantu pengelasan ini akan bekerja ketika motor listrik dihidupkan maka pulley penggerak akan berputar sesuai dengan putaran motor. Daya motor dari pulley 1 (penggerak) akan ditransmisikan ke pulley 2 melalui v-Belt. Kemudian daya dari pulley 2 ditransmisikan ke batang penggerak melalui proses ulir. Poros ulir berputar sesuai putaran pulley 2 akan menggerakkan batang penggerak dengan merubah gaya putar menjadi gaya horisontal. Daya ini selanjutnya akan digunakan untuk menggerakkan batang penggerak yang sekaligus sebagai tumpuan dari toch las dan toch pemanas. Setelah batang penggerak mulai berjalan, maka proses pengelasan mulai berjalan dan akan berhenti sesuai jarak yang sudah ditentukan.

- Proses operasi alat bantu pengelasan

1. Mempersiapkan alat bantu pengelasan dan las yang dipergunakan yaitu las MIG.
2. Pasang kabel termokopel pada plat aluminium dengan baut pengunci supaya kabel tidak terlepas.
3. Atur jarak dan sudut toch las dengan benda kerja yang akan di las sesuai dengan yang di inginkan.
4. Atur arus pengelasan pada mesin las untuk masing-masing spesimen yaitu pertama 70 A, kedua 100 A, ketiga 130 A.
5. Membuka kran gas pelindung Argon (Ar) pada tabung.

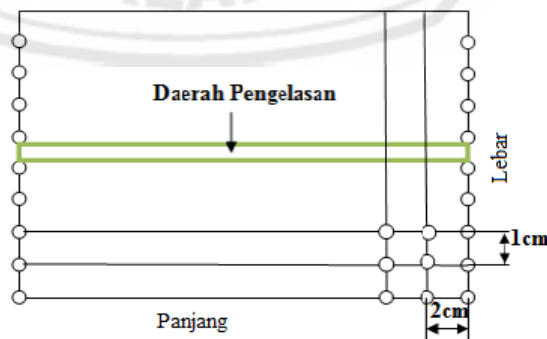
6. Apabila langkah 1 sampai 5 sudah di atur, klik tombol start untuk menjalankan pengelasan.
7. Jika panjang pengelasan sudah tercapai pencet tombol stop untuk menghentikan pengelasan atau klik tombol arah terbalik untuk pengelasan 2 kali.

### 3.5.4 Tahap pembuatan spesiemen

Setelah proses pengelasan selesai maka di lanjutkan dengan pembuatan spesiemen sesuai dengan standart dari pengujian distorsi, tarik dan kekerasan yang sudah di tentukan :

#### 1. Pembuatan spesiemen uji distorsi

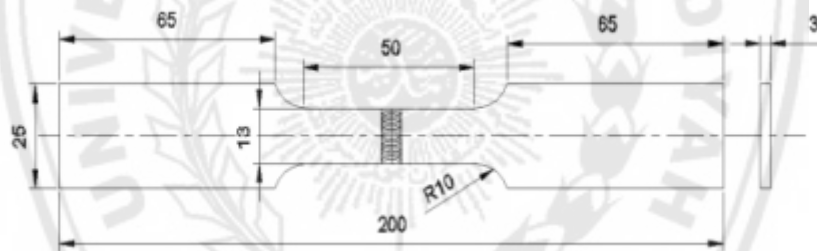
- a) Setelah di las plat yang sudah tersambung menjadi satu kita dinginkan terlebih dahulu.
- b) Selanjutnya berilah garis untuk mempermudah menentukan titik yang akan di ukur distorsinya menggunakan dial gauge.
- c) ketentuan titiknya ( lebar dengan jarak 1 cm dan memanjang dengan jarak 2 cm)



Gambar 3. 3 spesiment uji distorsi

## 2. Pembuatan spesimen uji tarik

- Meratakan alur pengelasan dengan mesin frais
- Bahan di potong-potong dengan ukuran 200 mm lebar 20 mm.
- Membuat gambar pada kertas yang agak tebal atau mal mengacu ukuran standart ASTM E8.
- Gambar atau mal di tempel pada bahan dan selanjutnya di lakukan pengefraisan sesuai dengan bentuk gambar dengan menggunakan pisau frais diameter 60 mm.
- Bahan yang sudah terbentuk tersebut di rapikan permukaanya dengan kikir yang halus selanjutnya benda di amplas sampai halus.



Gambar 3. 4 spesiment uji tarik ASTM-E8

## 3. Pembuatan spesimen uji kekerasan (vickers)

- Bahan di potong-potong dengan ukuran panjag 100 mm dan lebar 30 mm
- Meratakan alur las hasil pengelasan dengan kikir halus
- Pembuatan dudukan plat dengan resin supaya memudahkan dalam pengujian kekerasan.
- Bahan yang sudah terbentuk di rapikan permukaan sampingnya di gosok dengan amplas halus sampai mengkilat.



### 3.5.5 Pelaksanaan Pengujian Distorsi

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui perubahan dimensi struktur las. Pengukuran tingkat distorsi dilakukan dengan membuat titik-titik pengukuran pada sisi terluar spesimen dengan jarak antar titik dari lebar 1 cm dan panjang 2 cm seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5.4.2. Pengukuran distorsi pada masing-masing titik dihitung dengan dial gauge. Dimana :  $\delta$  = distorsi,  $\Delta H$  = Tinggi distorsi (mm),  $L$  = Panjang spesimen (mm)

Langkah-langkah Pengujian :

1. Garis plat dengan jarak 1 cm untuk lebar dan 2 cm untuk panjangnya hingga menutupi semua bagian permukaan plat.
2. Jepit plat menggunakan alat yang sudah di desain untuk menjepit plat khusus untuk mengukur distorsi.
3. Taruh di atas meja rata dan kalibrasi titik terendahnya pada permukaan plat menggunakan dial gauge.
4. Ukur di setiap titik yang sudah di tentukan oleh garis yang sudah di buat diatas permukaan plat tadi hingga semua titik selesai di ukur.

### 3.5.6 Pelaksanaan Pengujian Tarik

Prosedur dan pembacaan hasil pada pengujian tarik adalah sebagai berikut. Benda uji dijepit pada ragam uji jepit. Setelah sebelumnya diketahui penampangnya, panjang awalnya dan ketebalannya.

Langkah-langkah pengujian sebagai berikut :

1. Menyiapkan kertas milimeter block dan letakan kertas tersebut pada plotter.
2. Benda uji mulai mendapat beban tarik dengan menggunakan tenaga hidrolik diawali 0 ke hingga beban putus pada benda maksimum yang dapat ditahan benda tersebut.
3. Benda uji yang sudah putus lalu di ukur berpaa besar penampang dan panjang benda setelah putus.
4. Gaya atau beban maksimum ditandai dengan putusnya benda uji terdapat pada layar digital dan di catat sebagai data.
5. Hasil diagram terdapat pada kertas milimeter block yang ada pada meja plotter.
6. Hal terakhir yaitu menghitung kekuatan tarik, kekuatan luluh, perpanjangan, reduksi penampang dari data yang telah di dapat dengan menggunakan persamaan yang ada.



Gambar 3. 5 Gambar Mesin Uji Tarik

### 3.5.7 Pelaksanaan pengujian kekerasan vickers

Uji kekerasan vickers menggunakan indenter piramida intan yang pada dasarnya berbentuk bujur sangkar. besar sudut antar permukaan piramida yang saling berhadapan adalah  $136^{\circ}$ . Nilai ini dipilih karena mendekati sebagian besar nilai perbandingan yang diinginkan diantara diameter lekukan dan diameter bola penumbuk pada uji kekerasan brinell (dieter,1987).

- 1) Uji ini tidak dapat digunakan untuk pengujian rutin karena pengujian ini sangat lambat
- 2) Memerlukan persiapan permukaan benda uji yang hati-hati.
- 3) Terdapat pengaruh kesalahan manusia yang besar pada penentuan panjang diagonal.

Pengujian kekerasan spesiemen sebelumnya dipoles terlebih dulu dengan menggunakan autosol, kemudian dietsa jenis  $\text{HNO}_3$ .

Langkah pengujian :

1. Memasang indenter piramida intan. Penekanan piramida intan 136 derajat dipasang pada tempat indenter mesin uji, kencangkan secukupnya agar penekan intan tidak jatuh.
2. Memberi garis warna pada daerah logam las, HAZ dan logam induk yang akan diuji.
3. Meletakkan benda uji di atas landasan.
4. Menentukan beban utama sebesar 1 kgf.
5. Menentukan titik yang akan diuji.
6. Menekan tombol indenter.

### **3.6 Analisa Data**

Setelah data diperoleh selanjutnya menganalisa data dengan cara mengolah data yang sudah terkumpul. Data dari hasil pengujian dimasukan kedalam persamaan-persamaan yang ada sehingga di peroleh data yang berifat kuantitatif, yaitu data yang berupa angka-angka. Teknik analisa data pengaruh pengelasan semi otomatis di sekitar pengelasan dengan las MIG terhadap sifat mekanik pada aluminium 5083 berupa perbandingan persentase serta rata-rata antara data-data yang mengalami variasi arus pengelasan.